

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭64-52439

⑬ Int. Cl.⁴

A 61 B 8/14
G 01 N 29/06

識別記号

庁内整理番号

8718-4C
6928-2G

⑭ 公開 昭和64年(1989)2月28日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全8頁)

⑮ 発明の名称 超音波診断装置

⑯ 特 願 昭62-209257

⑰ 出 願 昭62(1987)8月25日

⑱ 発 明 者 紅 義 朗 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地 富士通株式会社内
⑲ 発 明 者 阿 部 芳 孝 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地 富士通株式会社内
⑳ 出 願 人 富士通株式会社 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地
㉑ 代 理 人 弁理士 伊東 忠彦 外1名

明 細 書

1. 発明の名称

超音波診断装置

2. 特許請求の範囲

超音波反射波から得たデジタルデータを出力するデータ出力手段(1)と、

該データ出力手段(1)からのデジタルデータを書き込まれるメモリ手段(2)と、

該メモリ手段(2)から読み出されたデジタルデータに対して所定の重み付けを行なう n^2 (ただし、 n は整数)個の重み付け回路(3₁~3_n)と、

該重み付け回路(3₁~3_n)で所定の重み付けをされたデジタルデータを順次表示用の画像データに変換する画像データ生成手段(4)と、

該画像データ生成手段(4)からの表示用の画像データを表示する表示手段(5)とを有する超音波診断装置において、

該メモリ手段(2)は、アドレスが $2 \times n$ 系統であり n^2 個からなるメモリバンク構成を有し、

該メモリ手段(2)に書き込まれているデジタルデータのうち、前記所定の重み付けを行なうのに必要な n^2 個のデジタルデータは、 $2 \times n$ 系統のアドレスで同時に読み出されて該重み付け回路(3₁~3_n)に供給されることを特徴とする超音波診断装置。

3. 発明の詳細な説明

(概要)

超音波反射波から得たデータを表示用の画像データに変換する超音波診断装置に関し、

超音波反射波から得たデータを、メモリバンク構成のメモリを用いることにより高速で表示用の画像データに変換可能とすることを目的とし、

超音波反射波から得たデジタルデータを出力するデータ出力手段と、該データ出力手段からのデジタルデータを書き込まれるメモリ手段と、

該メモリ手段から読み出されたデジタルデータに対して所定の重み付けを行なう n^2 (ただし、 n は整数)個の重み付け回路と、該重み付け回路で所定の重み付けをされたデジタルデータを順次表示用の画像データに変換する画像データ生成手段と、該画像データ生成手段からの表示用の画像データを表示する表示手段とを有する超音波診断装置において、該メモリ手段は、アドレスが $2 \times n$ 系統であり n^2 個からなるメモリバンク構成を有し、該メモリ手段に書き込まれているデジタルデータのうち、前記所定の重み付けを行なうのに必要な n^2 個のデジタルデータは、 $2 \times n$ 系統のアドレスで同時に読み出されて該重み付け回路に供給されるように構成する。

(産業上の利用分野)

本発明は超音波診断装置、特に超音波反射波から得たデータを表示用の画像データに変換する超音波診断装置に関する。

人体の各部位を映像によって健康か疾病かの判

有する。通常、このメモリとしてはダイナミック・ランダム・アクセス・メモリ(DRAM)が使用され、高速な処理を行なうために1画面分以上のラインメモリを備えている。近年、DRAMの集積度は向上し、書き込み及び読み出し速度も高速度になっているので、デジタルスキャンコンバータのメモリとしては大容量のメモリを使用し得る。

なお、表示用の画像データをテレビジョン・モニタに表示する際、デジタルスキャンコンバータのメモリから読み出したデータに対して重み付けやスムーリング等の画像処理を行なう場合もある。

第5図は従来の超音波診断装置の構成の一例を示す。又、第6図は、第5図の従来装置がリニア型超音波診断装置の場合の超音波反射波から得たデータと表示用の画像データとを示す。第6図中、超音波反射波から得たデータは「●」印で示し、表示用の画像データは「△」印で示す。例えば、表示用の画像データ①は、超音波反射波から得た

別をする診断法として、画像診断法がある。画像診断を行なう診断装置の一例として、超音波を用いて診断を行なう超音波診断装置がある。

(従来の技術)

被写体に超音波を投射し、受信した超音波反射波に基づいて例えばBモード断面像を得る超音波診断装置は従来より知られている。このような超音波診断装置においては、超音波反射波から得たデータと表示用の画像データとの順序は必ずしも同じではない。例えば、リニア型超音波診断装置では、超音波による走査は縦方向に行なわれるのに対して、表示用の画像データを表示するテレビジョン・モニタの走査は横方向である。この場合、デジタルスキャンコンバータを使用することにより、超音波反射波から得たデータを表示用の画像データに変換する。

デジタルスキャンコンバータは、超音波反射波から得たデータを収集順に書き込み、表示に適した順序で格納されたデータを読み出すメモリを

データ(1)、(2)、(3)、(4)に所定の重み付けをして得たデータであり、表示用の画像データ②は、超音波反射波から得たデータ(3)、(4)、(5)、(6)に所定の重み付けをして得たデータである。

第5図において、超音波探触子31からの超音波反射波は受信回路32を介してアナログ/デジタル(A/D)変換器33に供給されデジタルデータに変換された後、一画面分のラインメモリよりなるメモリ34に書き込まれる。デジタルデータは、第7図(a)に矢印で示すように、メモリ34の0番地から順番に増加するアドレスに書き込まれる。他方、格納されたデジタルデータをメモリ34から読み出す際には、1つの表示用の画像データを4つのデジタルデータに所定の重み付けを行なって得るため、第7図(b)に示す如くにデジタルデータを読み出す。つまり、例えば第6図に示した表示用の画像データ①を得る場合、第7図(b)中データ(1)をメモリ34から読み出して第5図に示すバッファ36

へ転送し、データ(2)を読み出してバッファ37へ転送し、データ(3)を読み出してバッファ38へ転送し、次にデータ(4)を読み出してバッファ39へ転送する。メモリ34の読み出しアドレスはアドレス制御回路35により制御され、バッファ36~39へのデータの転送はバッファ制御回路40により制御される。

バッファ36~39へ転送されたデータは、対応する重み付け回路41~44へ転送され、重み付けデータテーブル45の重み付けデータに応じて所定の重み付けが行なわれる。重み付け回路41~44からの重み付けされたデータは、加算器46にて加算された後フレームメモリ47へ供給され順次格納される。フレームメモリ47から読み出された表示用の画像データは、テレビジョン・モニタ等の表示装置48に供給され表示される。なお、バッファ制御回路40、重み付けデータテーブル45、フレームメモリ47は夫々アドレス制御回路35の出力信号により制御される。

図である。

同図中、1は超音波反射波から得たデジタルデータを出力するデータ出力手段であり、アドレスが $2 \times n$ (n は整数) 系統であり n^2 個からなるメモリバンク構成のメモリ手段2に書き込まれる。メモリ手段2に書き込まれているデジタルデータのうち、所定の重み付けをするのに必要な n^2 個のデジタルデータは、 $2 \times n$ 系統のアドレスで同時に読み出されて重み付け回路31~3 m ($m=n^2$) に供給される。重み付け回路31~3 m で所定の重み付けをされたデジタルデータは、画像データ生成手段4により順次加算等の処理を受けて表示用の画像データに変換され、表示手段5はこの表示用の画像データを表示する。

(作用)

本発明では、超音波反射波から得たデジタルデータは、アドレスが $2 \times n$ 系統であり n^2 個からなるメモリバンク構成のメモリ手段2に書き込まれる。従って、所定の重み付けをするのに必要

(発明が解決しようとする問題点)

従来の超音波診断装置では、メモリ34からのデータの読み出しが一系統で行なわれデータは時系列的に読み出されてバッファ36~39へ転送されるように構成されているため、重み付け回路41~44での重み付けはデータが全てのバッファ36~39へ転送されるまで待つ必要があり、重み付けされたデータを得るのに時間がかかるという問題を生じていた。重み付けを行なう際に用いる超音波反射波から得たデータの数が増加するとこれに応じてバッファの数も増加するため、長いデータ処理時間の問題は特に複雑な重み付けを行なう際に顕著となる。

本発明は、超音波反射波から得たデータを、メモリバンク構成のメモリを用いることにより高速で表示用の画像データに変換可能とする超音波診断装置を提供することを目的とする。

(問題点を解決するための手段)

第1図は、本発明の超音波診断装置の原理説明

なデジタルデータは、 $2 \times n$ 系統のアドレスで同時に読み出すことが可能であり、重み付け回路31~3 m で所定の重み付けをされたデジタルデータは高速で得られる。

(実施例)

第2図は、本発明になる超音波診断装置の一実施例を示す。本実施例では、説明の便宜上アドレスが4系統であり4個からなるメモリバンク構成のラインメモリ14を用いる。超音波探触子11からの超音波反射波は受信回路12を介してアナログ/デジタル(A/D)変換器13に供給されデジタルデータに変換された後、少なくとも1画面分の容量を有し第3図に示すメモリバンク構成のラインメモリ14に書き込まれる。第3図に示す如く、ラインメモリ14は4個のメモリバンクMB1~MB4よりなり、第3図(a)に示すように奇数ラインのデジタルデータはメモリバンクMB1、MB2にのみ格納され、偶数ラインのデジタルデータはメモリバンクMB3、M

B 4 にのみ格納されるように書き込みアドレスがアドレス制御回路 15 により制御される。

つまり、デジタルデータをラインメモリ 14 に書き込む際、第 1 ライン中 1 番目のデータはメモリバンク MB 1 のロウアドレス及びコラムアドレスが夫々 0 番地であるアドレスに書き込まれ、2 番目のデータはメモリバンク MB 2 のロウアドレス及びコラムアドレスが夫々 0 番地であるアドレスに書き込まれる。又、第 1 ライン中 3 番目のデータはメモリバンク MB 1 のロウアドレスが 1 番地でコラムアドレスが 0 番地であるアドレスに書き込まれ、4 番目のデータはメモリバンク MB 2 のロウアドレスが 1 番地でコラムアドレスが 0 番地であるアドレスに書き込まれる。以下同様にして、第 1 ライン中の奇数番目のデータがメモリバンク MB 1 に書き込まれ、偶数番目のデータがメモリバンク MB 2 に書き込まれる。他方、第 2 ライン中の奇数番目のデータがメモリバンク MB 3 に書き込まれ、偶数番目のデータがメモリバンク MB 4 に書き込まれる。この様にして、アドレ

ス制御回路 15 によりメモリバンクとそのロウアドレス及びコラムアドレスを指定することにより、奇数番目のラインの奇数番目及び偶数番目のデータは交互にメモリバンク MB 1 及びメモリバンク MB 2 に書き込まれ、偶数番目のラインの奇数番目及び偶数番目のデータは交互にメモリバンク MB 3 及びメモリバンク MB 4 に書き込まれる。

次に、ラインメモリ 14 に格納されたデータの読み出し動作について説明する。例えば、メモリバンク MB 1～MB 4 の第 3 図 (b) に梨地で示すアドレスからデータを読み出す場合、アドレス制御回路 15 はメモリバンク MB 1、MB 3 のロウアドレスを 0 番地メモリバンク MB 2、MB 4 のロウアドレスを 0 番地、メモリバンク MB 1、MB 3 のコラムアドレスを 0 番地、そしてメモリバンク MB 2、MB 4 のコラムアドレスを 0 番地に指定する。これにより、メモリバンク MB 1～MB 4 の第 3 図 (b) に梨地で示すアドレスのデータは同時に読み出されて第 2 図の対応する重み付け回路 16～19 に供給される。

例えば、メモリバンク MB 1～MB 4 の第 3 図 (C) に梨地に示すアドレスがデータを読み出す場合、アドレス制御回路 15 はメモリバンク MB 4、MB 2 のロウアドレスを 0 番地、メモリバンク MB 3、MB 1 のロウアドレスを 1 番地、メモリバンク MB 4、MB 3 のコラムアドレスを 0 番地、そしてメモリバンク MB 2、MB 1 のコラムアドレスを 1 番地に指定する。これにより、メモリバンク MB 1～MB 4 の第 3 図 (C) に梨地で示すアドレスのデータは同時に読み出されて第 2 図の対応する重み付け回路 16～19 に供給される。

ラインメモリ 14 から読み出されて同時に重み付け回路 16～19 に転送されたデータは、重み付けデータテーブル 20 の重み付けデータに応じて所定の重み付けが行なわれる。重み付け回路 16～19 からの重み付けされたデータは、加算器 21 にて加算された後フレームメモリ 22 へ供給され順次格納される。フレームメモリ 22 から読み出された表示用の画像データは、テレビジ

ョン・モニタ等の表示装置 23 に供給され表示される。なお、重み付けテーブル 20 及びフレームメモリ 22 は夫々アドレス制御回路 15 の出力信号により制御される。

本実施例によれば、第 2 図及び第 5 図を比較すれば明らかな如く、第 5 図に示す従来装置のデジタルスキャンコンバータのパッファ 36～39 及びパッファ制御回路 40 が不要であり、その分超音波診断装置の構成及び制御が簡単となる。

なお、第 2 図中、超音波探触子 11、受信回路 12、A/D 変換器 13 は第 1 図のデータ出力手段 1 を構成し、ラインメモリ 14 はメモリ手段 2 を構成する。又、重み付け回路 16～19 は重み付け回路 3₁～3_m の m=4 の場合に対応しており、加算器 21 及びフレームメモリ 22 は画像データ生成手段 4 を構成する。更に、表示装置 23 は表示手段 5 を構成する。

上記実施例では、説明の便宜上メモリ手段 2 はアドレスが $2 \times n$ 系統であり n^2 個からなるメモリバンク構成を有する $n=2$ の場合についての説

明である。しかし、本発明は n が 3 以上の場合にも適用し得ることは言うまでもない。第 4 図は、 $n=3$ の場合の実施例のメモリバンク構成を示す。第 4 図から明らかな如く、この実施例ではメモリバンクは MB 1 ~ MB 9 なる 9 ($n^2=3^2$) 個からなり、アドレスの指定は 6 ($2 \times n=2 \times 3$) 系統で行なうことができる。つまり、必要とされる重み付けがより複雑となり n の値が大きくなる程少ないアドレス系統数でアドレスを指定し得るという効果が顕著となる。

(発明の効果)

本発明によれば、デジタルスキャンコンバータのメモリをアドレスが $2 \times n$ 系統であり n^2 個からなるメモリバンク構成としているので、重み付けを行なうのに必要な n^2 個のデジタルデータは $2 \times n$ 系統のアドレスで同時に読み出すことが可能であり、このため超音波反射波から得たデータを高速で表示用の画像データに変換可能であり、又、従来の装置の如くバッファやバッファ制御回

路を設ける必要がないためその超音波断装置の構成及び制御が簡単となり、更に、必要とされる重み付けがより複雑となり n の値が大きくなる程少ないアドレス系統数でアドレスを指定し得るという効果が顕著となり、実用的に極めて有用である。

4. 図面の簡単な説明

第 1 図は本発明の原理説明図、

第 2 図は本発明の一実施例のブロック系統図、

第 3 図はラインメモリのメモリバンク構成の一実施例を示す図、

第 4 図はラインメモリのメモリバンク構成の他の実施例を示す図、

第 5 図は従来装置のブロック系統図、

第 6 図は超音波反射波のサンプリング点と超音波断画像の表示位置との関係を示す図、

第 7 図は従来のラインメモリの説明図である。

第 1 図 ~ 第 4 図において、

1 はデータ出力手段、

2 はメモリ手段、

31 ~ 33 は重み付け回路、

4 は画像データ生成手段、

5 は表示手段、

11 は超音波探触子、

12 は受信回路、

13 は A/D 変換器、

14 はラインメモリ、

15 はアドレス制御回路、

16 ~ 19 は重み付け回路、

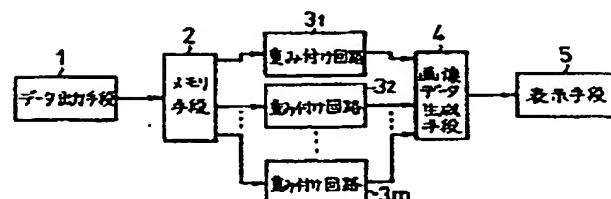
20 は重み付けデータテーブル、

21 は加算器、

22 はフレームメモリ、

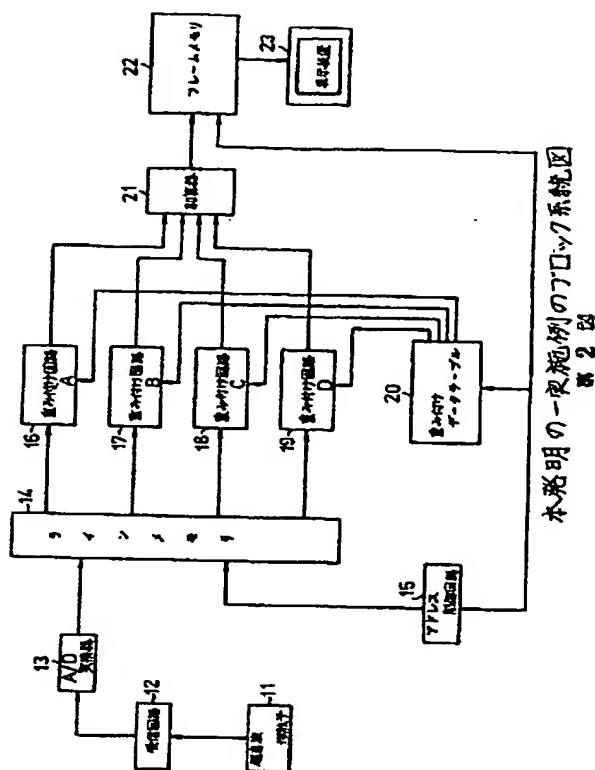
23 は表示装置、

MB 1 ~ MB 9 はメモリバンクを示す。



本発明の原理説明図

第 1 図



本発明の一実施例のブロック系統図
第2図

延寶地区計画のライン数				ロウツメルス	
6	3	2	1		
.....	メモリ	メモリ	メモリ	メモリ	00
.....	ハンクMB3	ハンクMB1	ハンクMB3	ハンクMB1	00
.....	メモリ	メモリ	メモリ	メモリ	00
.....	ハンクMB4	ハンクMB2	ハンクMB4	ハンクMB2	01
.....	メモリ	メモリ	メモリ	メモリ	01
.....	ハンクMB3	ハンクMB1	ハンクMB3	ハンクMB1	01
.....	メモリ	メモリ	メモリ	メモリ	01
.....	ハンクMB4	ハンクMB2	ハンクMB4	ハンクMB2	

超音波反射波のライン数

[illegible]

超音波反射波のライン数

6	3	2	1	ロウマノス
イモリ	イモリ	イモリ	イモリ	
パンクMB3	パンクMB1	パンクMB3	パンクMB1	00
イモリ	イモリ	イモリ	イモリ	
パンクMB7	パンクMB2	パンクMB6	パンクMB2	00
イモリ	イモリ	イモリ	イモリ	
パンクMB3	パンクMB1	パンクMB3	パンクMB1	01
イモリ	イモリ	イモリ	イモリ	
パンクMB6	パンクMB2	パンクMB6	パンクMB2	01

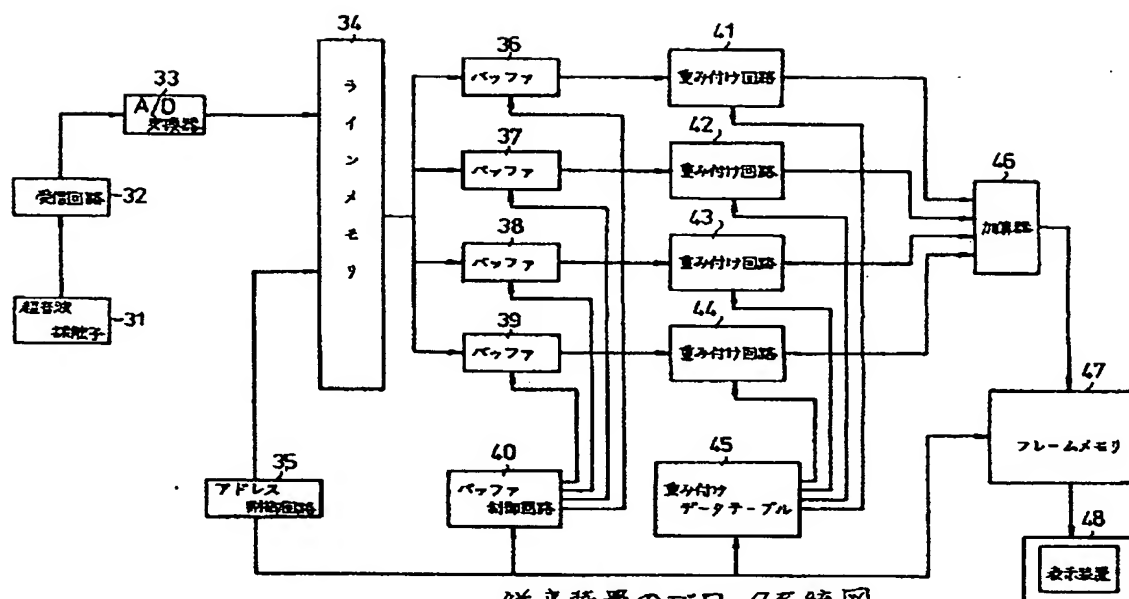
ラインメモリのメモリアドレス構成の
一実施例を示す図

三 東

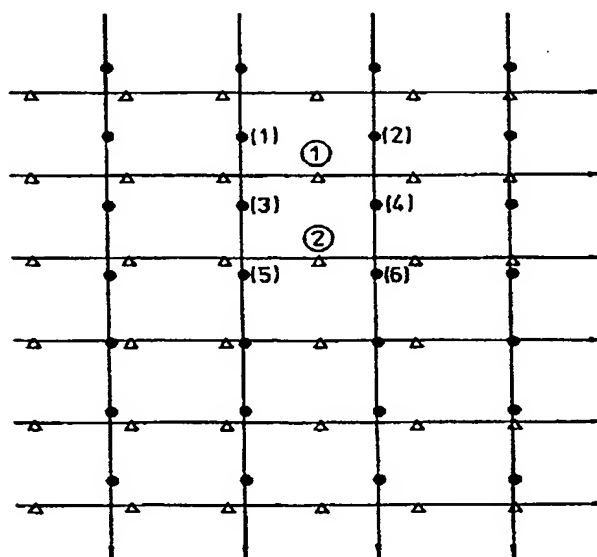
4	3	2	1	コラマフリス
...	MB1	MB7	MB1	000
...	MB2	MB8	MB2	000
...	MB3	MB9	MB3	000
...	MB1	MB7	MB1	001
...	MB2	MB8	MB2	001
...	MB3	MB9	MB3	001
...				

ライメモリのメモリバンク構成の
他の実施例を示す図

第 4 圖

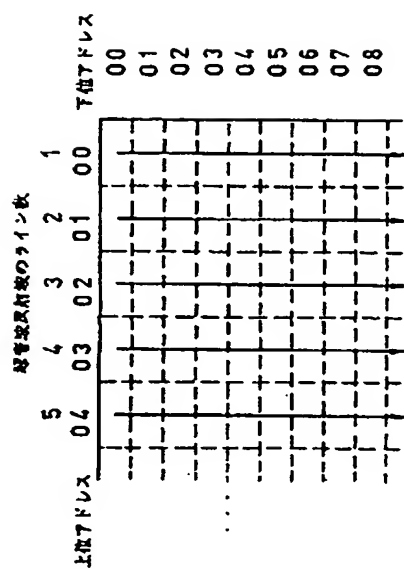


従来装置のブロック系統図
第 5 図

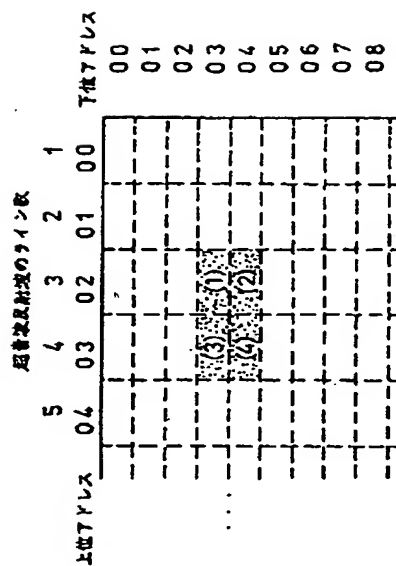


超音波反射波のサンプリング点と超音波
断層像の表示位置との関係を示す図

第 6 図



(d)



(b)
従来のラインメモリの説明図
第 7 図